



# SUINICULTURA

REVISTA DA FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE ASSOCIAÇÕES DE SUINICULTORES | N.º 130 | Director: Vítor Menino | Dezembro 2020 | TRIMESTRAL | 5,00 €

## EXPLORAÇÃO-ESCOLA FPAS E ESAS FIRMAM ACORDO

PCEDA APROVADO EM BRUXELAS  
RUMO À ERRADICAÇÃO DO AUJESZKY

2020 EM REVISTA  
O ANO DA COVID-19

## PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DO PORCO MALHADO DE ALCOBAÇA: AVALIAÇÃO GENÉTICA PARA CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS

ANTÓNIO VICENTE<sup>1</sup> E NUNO CAROLINO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Santarém e Secretário Técnico da raça

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, EZN-INIAV IP

O Livro Genealógico do porco Malhado de Alcobça (LGMA) continua as suas atividades de gestão desta restrita população suína autóctone, esperando divulgar a organização e dinâmica do LG, bem como as várias ações desenvolvidas no âmbito do plano de melhoramento genético da raça, aprovado pelo gabinete de Recursos Genéticos da DGAV.

Integrado nas sessões letivas de suinicultura, a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Santarém, desenvolveu atividades práticas no núcleo de suínos Malhados de Alcobça, cumprindo-se todas as regras de segurança, onde os estudantes participaram ativamente em algumas ações importantes para o funcionamento do LG, nomeadamente pela identificação por tatuagem (Figura 1), contagem de tetos (Figura 2), administração de ferro (Figura 3), limagem de dentes (Figura 4) e pesagem dos leitões recém-nascidos (Figura 5). Revela-se igualmente importante a realização das várias tarefas inerentes ao manejo reprodutivo de uma exploração suinícola e os alunos praticaram as técnicas de recolha de sêmen ao varrasco Malhado de Alcobça (Figura 6) e de subsequente inseminação artificial de uma jovem marrã da raça (Figura 7). Desta forma, pretende-se divulgar a raça e sensibilizar os mais novos para as diversas e desafiantes ações que envolvem a conservação e o melhoramento genético de uma população autóctone ameaçada de extinção.

Todos os anos os criadores têm a difícil tarefa de escolher os animais de substituição e que pensam ser os melhores para renovação do efetivo reprodutores de porcas e varrascos e, com isso, incrementar a eficiência e os diferentes índices produtivos da raça. Quando se pretende selecionar para um conjunto de características que constituam os objetivos de melhoramento de uma determinada população, a seleção é mais eficaz se for praticada com base no **valor genético** estimado para essas características e não no valor fenotípico (Carolino, 2017; [http://www.iniaiv.pt/fotos/editor2/avaliacao\\_genetica\\_reprodutores.pdf](http://www.iniaiv.pt/fotos/editor2/avaliacao_genetica_reprodutores.pdf)). Como um reprodutor transmite à descendência apenas metade dos seus genes e não as condições ambientais a que foi sujeito, interessa ao criador conhecer o valor genético dos animais, ou seja, qual o valor de um animal num programa de seleção ou o que o animal poderá transmitir à descendência. O valor fenotípico de um animal para determinado registo (e.g., prolificidade = 12 leitões ou peso aos 30 dias = 8 kg) pode ser um indicador do seu valor genético, mas também reflete as condições ambientais (criador, ano, época de nascimento, idade, sexo, manejo reprodutivo, alimentação, etc.) a que o mesmo foi sujeito. Desta forma, a informação fenotípica de um indivíduo, por si só, poderá ser um indicador pouco preciso do seu **mérito genético**.

O **valor genético** de um animal representa o seu valor como reprodutor e pode ser interpretado como a sua **superioridade ou inferioridade genética** para o carácter em causa, cuja metade será transmitida à descendência.

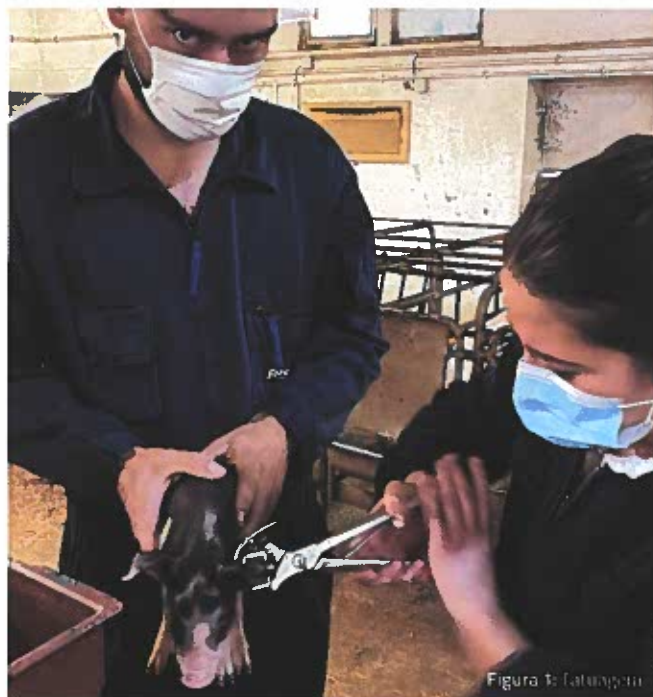


Figura 1: Tatuagem



Figura 2: Contagem de tetos



Figura 3: Administração de ferro



Figura 4: Limagem de dentes



Figura 5: Pesagem dos leitões recém-nascidos

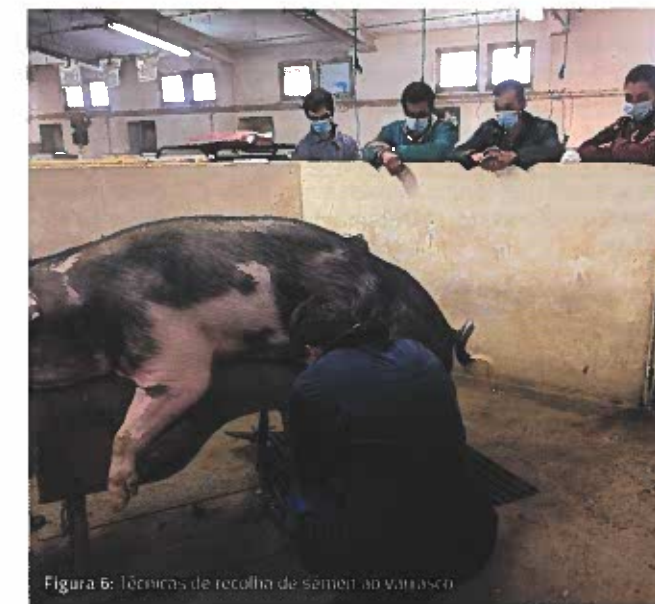


Figura 6: Técnicas de recolha de sêmen ao varrasco



Figura 7: Inseminação artificial de uma jovem marrã da raça

A predição dos valores genéticos constitui assim um passo essencial no processo de seleção, e a metodologia ideal para obter aquelas predições é o **BLUP - Modelo Animal**, que incorpora a informação de todos os parentes e leva em conta os efeitos fixos adequados (Henderson, 1994).

O BLUP quando comparado com a seleção fenotípica, apresenta diversas vantagens que, em termos práticos, significam que o valor genético de um indivíduo predito por esta metodologia considera:

- A informação de todos os seus parentes mais ou menos distantes (pela inclusão da matriz de parentescos);
- O valor genético dos participantes nos diferentes acasalamentos;
- Todos os registos produtivos/funcionais disponíveis;
- Os efeitos ambientais a que um registo é sujeito.



Através da avaliação genética com o BLUP - Modelo Animal, pretende-se estimar com a maior precisão possível o valor genético de cada animal para as diversas características de interesse para o criador/selecionador, com base na informação produtiva (morfológica, reprodutiva, etc.) disponível (própria e de parentes) e levando em consideração os efeitos ambientais que possam mascarar a expressão do potencial genético (ano e mês de nascimento, sexo, tamanho da ninhada, idade do animal, etc.).

Numa tentativa de se melhorar a população Malhado de Alcobça e conforme consta do plano de melhoramento genético desta raça, aprovado pela DGAV, todos os anos desenvolvemos várias ações de caracterização e melhoramento onde se inclui uma **avaliação genética** para características produtivas e reprodutivas e com isso obter mais e melhor informação para o Livro genealógico, disponibilizando os resultados aos produtores associados.

A **avaliação genética** da raça Malhado de Alcobça foi elaborada na Estação Zootécnica Nacional - Unidade Estratégica de Investigação e Serviços de Biotecnologia e Recursos Genéticos do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (INIAV) e encontra-se disponível para consulta integral pelos produtores e demais interessados na FPAS (Fonte: Carolino N., Carolino I., Bastos J., Vicente A. e Silveira M. (2020). Raça suína Malhado de Alcobça - Avaliação Genética 2020. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa, Portugal).

A partir de toda a informação de campo recolhida pela FPAS, nomeadamente, **registos de genealogias, partos e pesos** e compilada na base de dados do Livro Genealógico no Genpro da Ruralbit (<https://genpro.ruralbit.com/>), tendo-se considerado as seguintes características:

- > Efeitos maternos do peso ao nascimento (PNmat)
- > Efeitos diretos do peso ao nascimento (PNdi)
- > Efeitos maternos do peso aos 30 dias de idade (P30mat)
- > Efeitos diretos do peso aos 30 dias de idade (P30di)
- > Efeitos maternos do peso aos 90 dias de idade (P90mat)
- > Efeitos diretos do peso aos 90 dias de idade (P90di)
- > Número de leitões nascidos totais (NLN)
- > Número de leitões nascidos vivos (NLV)
- > Número de leitões desmamados (NLD)
- > Intervalo entre partos (INTP)

Todos os caracteres foram submetidos a análises univariadas, através do **BLUP - Modelo Animal**, utilizando-se para o efeito o programa informático MTDFREML.

Esta metodologia permite estimar os **valores genéticos** de cada animal para os vários tipos de caracteres considerados, tendo em conta a sua performance, no caso de ser conhecida, e as performances de todos os seus parentes (ascendentes, descendentes e colaterais), levando em consideração os diversos efeitos ambientais que afetam o respetivo carácter. Existem uma série de **definições/conceitos** importantes para melhor compreender os resultados obtidos, a saber:

i. **O valor genético** de um animal para determinado carácter representa o valor desse animal como reprodutor (expresso nas respetivas unidades de medida, isto é, kg, dias, %, etc.) e deve ser interpretado como a superioridade ou inferioridade genética para a característica em causa relativamente à média da população.

ii. **A precisão da estimativa** do valor genético dá-nos a ideia da confiança com que estimámos o valor genético do animal para determinado carácter; contudo, não se trata de um indicador do potencial genético do animal. Quanto mais informação sobre o animal (por exemplo, vários registos de intervalos entre partos) e sobre os seus parentes (mãe, irmãs, filhas, avós, etc.) houver, mais precisa será a estimativa do seu valor genético.

iii. **O valor genético para os efeitos maternos** deverá ser o maior possível (mais positivo). Pretende-se que os reprodutores transmitam aos descendentes a capacidade para, quando forem fêmeas adultas, desmamarem animais mais pesados.

iv. **Os valores genéticos para os efeitos diretos** são tanto melhores quanto maiores forem esses valores (mais positivos). Pretende-se que os reprodutores transmitam aos descendentes uma boa capacidade de crescimento até e após o desmame (mais pesados).

v. **Os valores genéticos para o número de leitões nascidos totais** (prolificidade), **nascidos vivos ou desmamados** deverão ser o maior possível (mais positivos). Pretende-se que o número de leitões nascidos e desmamados por parto seja o mais elevado possível.

vi. **O valor genético para o intervalo entre partos** é tanto melhor, quanto menor for esse valor (mais negativo). Pretende-se que os reprodutores transmitam aos descendentes características genéticas que, no caso de serem fêmeas, lhes proporcionem intervalos entre partos mais reduzidos, de menos dias.

No que diz respeito ao desempenho produtivo do crescimento dos leitões Malhados de Alcobça foram realizadas várias avaliações genéticas para as pesagens a diferentes idades (Peso ao nascimento - PN, Peso Ajustado aos 30 dias de idade - P30 e Peso Ajustado aos 90 dias de idade - P90) segundo o modelo de análise que se apresenta de seguida:

#### Modelo utilizado na análise dos Pesos (PN, P30 e P90)

$$\text{Peso} = \text{Efeitos Fixos} + \text{Valor Genético Direto} + \text{Valor Genético Materno} + \text{Efeito Amb. Permanente Ninhada} + \text{Erro}$$

#### Efeitos Fixos considerados:

- Exploração \* Ano de nascimento
- Mês de nascimento (Jan. a Dez.)
- Sexo do animal (Macho ou Fêmea)
- N° de leitões nascidos totais (Prolificidade)(PN) /Desmamados (P30 e P90) (Covariável linear)
- Idade da mãe ao parto (Covariável linear e quadrática)

Relativamente às características reprodutivas estudadas (Prolificidade - Leitões nascidos totais, vivos e desmamados e Intervalo entre Partos - INTP) apresentamos de seguida o modelo de análise utilizado.

#### Modelo utilizado na análise de Parâmetros Reprodutivos

$$\text{Prolificidade (NLN, NLV e NLD) INTP} = \text{Efeitos Fixos} + \text{Valor Genético Direto} + \text{Valor Genético Materno} + \text{Efeito Ambiental Permanente da porca} + \text{Erro}$$

#### Efeitos Fixos

- Exploração \* Ano de parto
- Mês de parto (Jan. a Dez.)
- Idade da porca ao parto (Covariável linear e quadrática)

As estatísticas descritivas para os pesos PN, P30 e P90 apresentam-se no Quadro 1, onde podemos observar um peso médio ao nascimento (PN) de 1,32 kg, um P30 de 7,09kg e um P90 de 33,8kg. Sendo uma raça com um efetivo muito reduzido e de reconhecimento recente e com um reduzido número de criadores ativos já apresenta um volume interessante de dados passíveis de análise.

Quadro 1 - Estatísticas descritivas para as diferentes pesagens de leitões MA

Característica	N° Dados	N° de Indivíduos na Matriz Parentescos	N° Ninhadas com Peso	Valor Médio ± Desvio Padrão (Kg)	Coefficiente de Variação (%)
Peso ao Nascimento (PN)	7647	14825	323	1,32±0,28	21,21
Peso aos 30 dias (P30)	4443	14825	269	7,09±1,65	23,27
Peso aos 90 dias (P90)	1760	14825	206	33,8±6,6	19,53

No Quadro 2 apresentam-se as estatísticas descritivas obtidas para os parâmetros reprodutivos estudados, nomeadamente o n° de leitões nascidos totais, nascidos vivos e desmamados, bem como o intervalo entre partos. Podemos observar que a prolificidade média da raça ronda os 10 leitões nascidos totais, dos quais cerca de 9 nascidos vivos e que, em média, são desmamados 8,41 animais. Estes valores são algo baixos para uma raça do tronco Celta mas devem-se essencialmente aos valores crescentes de consanguinidade, que afetam principalmente os caracteres reprodutivos, dado ser uma população escassa e fechada, obrigatoriamente com acasalamentos incestuosos. Pela análise dos modelos genéticos apresentados obtiveram-se os vários parâmetros genéticos para as características de performance de crescimento (Quadro 3) e reprodutivas (Quadro 4).

Quadro 2 - Estatísticas descritivas para os diferentes parâmetros reprodutivos estudados

Característica	N° Dados	N° de Indivíduos na Matriz Parentescos	N° de Porcas com Registos	Valor Médio ± Desvio Padrão (Kg)	Coefficiente de Variação (%)
Prolificidade - N° de Leitões Nascidos Totais (NLN)	1361 partos	14825	415	9,45±3,04	32,17
Prolificidade - N° de Leitões Nascidos Vivos (NLV)	1361 partos	14825	415	8,97±2,85	31,77

Quadro 2 (Cont.) - Estatísticas descritivas para os diferentes parâmetros reprodutivos estudados

Característica	N° Dados	N° de Indivíduos na Matriz Parentescos	N° de Porcas com Registos	Valor Médio ± Desvio	Coefficiente de Variação (%)
N° de Leitões Desmamados (NLD)	1337 partos	14825	415	8,41±2,27	26,99
Intervalo entre Partos (INTP) (dias)	882 intervalos	14825	305	170,4±32,9	19,31

Quadro 3 - Parâmetros genéticos e ambientais para características de crescimento

Característica	Peso Nascimento (kg <sup>2</sup> )	Peso 30 dias (kg <sup>2</sup> )	Peso 90 dias (kg <sup>2</sup> )
Variância genética direta	0.014	0.379	3.565
Covariância ef. diretos-maternos	-0.003	-0.183	-0.575
Variância genética materna	0.007	0.322	3.047
Variância ambiental permanente	0.032	1.050	1.575
Variância ambiental	0.032	1.041	4.561
Variância fenotípica	0.081	2.609	12.173
Heritabilidade efeitos diretos	<b>0.170</b>	<b>0.145</b>	<b>0.293</b>
Correlação ef. diretos-maternos	-0.344	-0.524	-0.174
Heritabilidade efeitos maternos	0.084	0.124	0.250
Efeito ambiental permanente	0.395	0.403	0.129

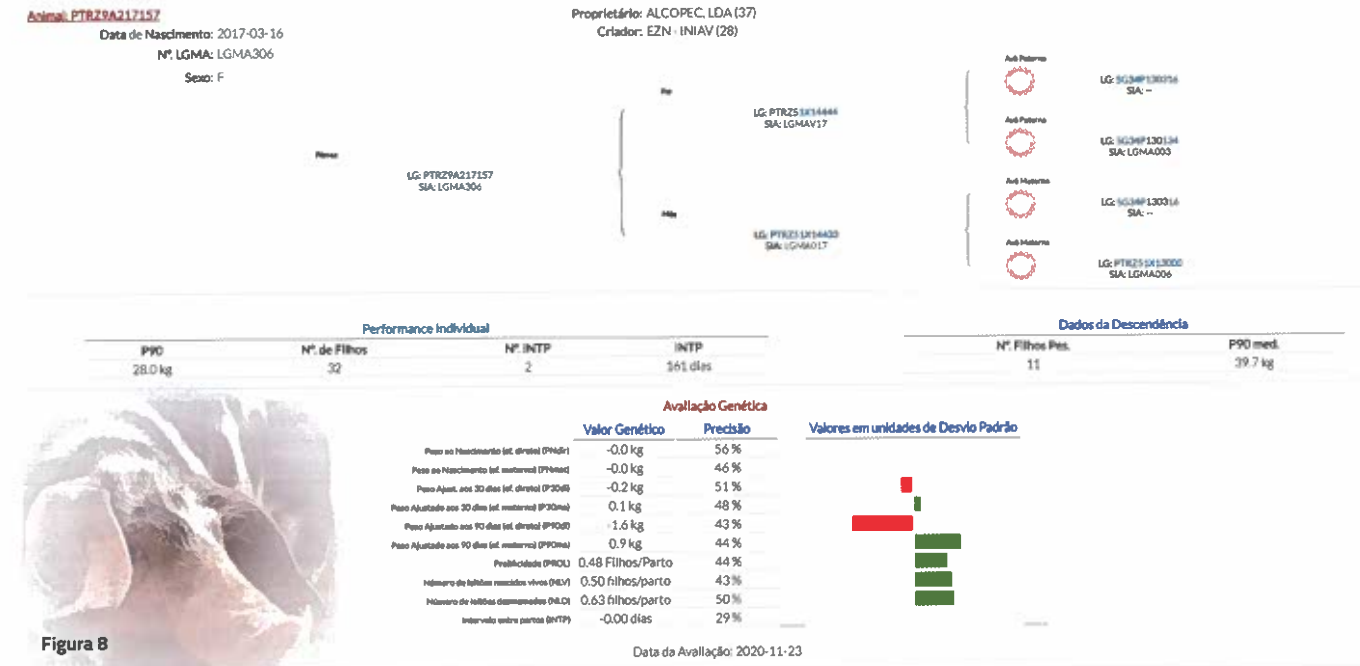
Obtiveram-se valores intermédios de heritabilidade (h<sup>2</sup>) para efeitos diretos de crescimento que variaram entre 0,145 (P30) e 0,293 (P90) e entre 0,084 (PN) e 0,250 (P90) para os efeitos maternos.

Quadro 4 - Parâmetros genéticos e ambientais para características reprodutivas

Característica	NLN (n° leitões <sup>2</sup> )	NLV (n° leitões <sup>2</sup> )	NLD (n° leitões <sup>2</sup> )	INTP (dias <sup>2</sup> )
Variância genética direta	0.2737	0.2317	0.3315	12.41
Covariância ef. diretos-maternos	-	-	-	-
Variância genética materna	-	-	-	-
Variância ambiental permanente	0.3959	0.4011	0.2070	0.0000
Variância ambiental	5.1405	5.2471	4.0597	612.5088
Variância fenotípica	5.8101	5.8799	4.5982	624.9188
Heritabilidade efeitos diretos	0.047	0.039	0.072	0.0200
Correlação ef. diretos-maternos	-	-	-	-
Heritabilidade efeitos maternos	-	-	-	-
Efeito ambiental permanente	0.068	0.068	0.045	0.000

Como seria de esperar, os valores de h<sup>2</sup> para as características reprodutivas são mais baixos, variando entre 0,02 para o INTP e 0,072 para o n° de leitões desmamados. Será necessário continuar o trabalho desenvolvido pelo LGMA desde 2014, de recolha e compilação de dados e aumentar o volume de informação disponível e com isso tentar aumentar igualmente a precisão das estimativas.

Com toda esta informação estimada podemos desenvolver rankings do mérito genético dos reprodutores para cada uma das características estudadas e fornecer esta informação aos produtores para que possam suportar de forma mais objetiva as suas escolhas futuras de reprodutores a manter na exploração. **Na figura 8** apresentamos uma imagem exemplificativa de



um animal com uma avaliação genética realizada para as várias características de crescimento e reprodutivas estudadas, disponível para consulta por todos os produtores aderentes ao LGMA na base de dados do Genpro da Ruralbit.

Atualmente está em curso, na EZN-INIAV, a caracterização genética da raça por intermédio de uma análise demográfica, igualmente incluída nas várias ações a desenvolver no programa de conservação e melhoramento genético da raça e funda-

mental para se avaliar a dinâmica do pool genético desta população ao longo do tempo. Brevemente, num futuro número da revista, iremos apresentar alguns dos resultados obtidos neste trabalho. Fiquem atentos!

Terminamos mais uma crónica, desejando votos sinceros de Boas Festas para todos os suinicultores, em especial para os produtores de suínos Malhados de Alcobça, presentes e futuros! "Juntos somos mais fortes"! Bem-hajam!

